

van deze soort worden zelden gevangen. Voor zover v. D. GOOT bekend is, is er zelfs nooit een ♂ in Nederland gevangen. De ♂♂ lijken veel op een doodgewone *Melanostoma scalare*, maar het gele schildje onderscheidt *S. triangulifer* natuurlijk direct. Helaas is dit een slecht veldkenmerk.

S. umbellatarum Fabr. Bunder bos, 8-10.VIII.1967, 7 ♂, 2 ♀; Geulhem, 10.VIII.1967, 2 ♂; leg. v. D. GOOT.

Temnostoma vespiforme L. Bunder bos, 11.VI.1967, ♂; leg. LUCAS.

Volucella inflata Fabr. Rijckholt, Savelsbos, 5.VI.1967, ♂. De soort is hier zeker inheems. LUCAS trof hem hier nu al drie jaar echter elkaar aan.

Xanthogramma citrofasciatum Deg. Bunder bos, 14.V.1967; 2 ♂; leg. LUCAS.

Xylota abiens Mg. Breda, 26.V.1967, 2 ♂; leg. v. D. KRIFT, in coll. LUCAS.

X. tarda Mg. Elsloo, 13.V.1967, ♂; Bunder bos, 4.VI.1967, ♀ en 25.VI.1967, 2 ♂ en een ♀.

X. xanthocnema Collin. Ook in 1967 weer in het Savelsbos, maar veel minder dan in 1966.

Summary

List of rare or local Syrphidae, caught in the Netherlands in 1967. *Brachyopa insensilis* Collin is new to the Dutch fauna. Four males were taken in the south of the province of Limburg.

Methode voor het waarnemen en registreren van zwakke geluiden, zoals het knagen van insektlarven

door

D. CH. BRANDT

Zoölogisch Laboratorium, Leiden

Inleiding

VAN DEN ASSEM en KUENEN (1958) komen indirect tot de conclusie, dat de parasiet *Choetospila elegans* Westw. een larve van *Sitophilus granarius* L. in een graankorrel kan localiseren door waarneming van de trillingen, die de larf veroorzaakt.

Om een directe benadering mogelijk te maken is gezocht naar een methode om dergelijke zwakke trillingen duidelijk waarneembaar te maken voor de onderzoeker.

Apparaat

Wanneer we niet over apparatuur beschikken, is het mogelijk om een larve van de klander (*Sitophilus granarius* L.) in een geïnfecteerde tarwekorrel te horen knagen door de korrel met een pincet in de uitwendige gehoorgang van ons oor te brengen.

Met behulp van een stethoscoop kunnen we zelfs een aantal korrels tegelijk beluisteren, wanneer we deze op het membraan van het borststuk van de stethoscoop leggen.

Van het membraan van een stethoscoop naar dat van een microfoon is maar

een kleine stap. We kunnen de beschermkap van een microfoon demonteren en de tarwekorrels direct op het membraan neerleggen. Het gebruik van een microfoon betekent een enorme vooruitgang, omdat nu voor een verdere verwerking van het signaal een groot aantal elektronische apparaten in aanmerking komen, zoals versterkers, apparaten met registratie op magneetband, oscillografen en apparatuur voor het analyseren van het geluid.

Aan de opstelling worden evenwel steeds hogere eisen gesteld. Daar een microfoon is gemaakt voor het opnemen van luchttrillingen, zullen we namelijk in een geluidarme omgeving moeten werken om niet te veel last te hebben van geluiden, die niet afkomstig zijn uit de tarwekorrels op het membraan.

Willen we een enkele tarwekorrel beluisteren, dan kunnen we eventueel proberen het membraan van de microfoon geheel te verwijderen en daarna de korrel direct op het verbindingsstuk van het membraan en het trillingsgevoelige element plaatsen, zodat luchttrillingen vrijwel geen invloed meer zullen hebben.

Het is eenvoudiger om in dit geval gebruik te maken van een grammofoon-opnemelement (pick-up element), waarmee de gedemonteerde microfoon nu veel overeenkomst vertoont. Deze elementen zijn apart te verkrijgen, maar in eerste instantie kunnen we ook een platenspeler gebruiken, door de naald van het opnemelement boven op de korrel te plaatsen, waarbij we de aandrijfmotor het beste buiten werking kunnen laten.

Daar een pick-up element bij normaal gebruik een veel hogere spanning afgeeft dan een microfoon en er dus in het eerste geval veel minder versterkt behoeft te worden, treffen we bij geluidsversterkers en dergelijke apparatuur altijd afzonderlijke aansluitingen aan voor platenspelers en microfoons. De uitgangsspanning van het pick-up element zal bij gebruik voor de opname van knaaggeluiden in het algemeen zoveel lager dan normaal zijn, dat we de beste resultaten zullen bereiken door het element op de microfooningang aan te sluiten.

In verband met de grote versterking die nu mogelijk is, zullen we wel voor een goede afscherming en aarding moeten zorgen om geen last van brom te krijgen.

Toepassingsmogelijkheden en enkele resultaten

Op bovenstaande wijze zijn opnamen gemaakt op magneetband van etende klanderlarven in tarwekorrels.

Wanneer we het geluid gedurende enkele weken volgen, blijkt dit te kunnen variëren van een langdurige stilte tot een voortdurend geknaag. Een stille periode van ongeveer een dag hangt waarschijnlijk samen met een vervelling naar het volgende larvestadium. Behalve de geluiden als gevolg van de voedselopname zijn ook geluiden te onderscheiden, die bij andere bewegingen kunnen ontstaan, zoals bijvoorbeeld geluiden tengevolge van het bewegen van het achterlijf van een pop, die onder andere optreden bij verstoring van een graankorrel, waarin zich een pop bevindt.

De beschreven methode is zeer waarschijnlijk goed te gebruiken bij onderzoek naar activiteitsritmen van kleine dieren, die in vrij harde materialen zoals zaden en hout leven, alsmede bij onderzoek van reacties van bijvoorbeeld soortgenoten, parasieten en predatoren op de geproduceerde trillingen.

Vervorming van het geluid

Vooraf bij het bestuderen van reacties op de geproduceerde trillingen moeten we er rekening mee houden, dat onze waarnemingen sterk afhankelijk kunnen zijn van de gevolgde methode en het gebruikte instrumentarium.

Vergelijken we bijvoorbeeld het geluid, dat we ontvangen van een klanderlarve in een tarwekorrel die we in onze gehoorgang brengen met het geluid, dat we van dezelfde korrel ontvangen via de stethoscoop, dan blijkt het laatste geluid veel lager te zijn door het ontbreken van de hogere frequenties, wat samenhangt met de bouw van de stethoscoop. Dergelijke verschijnselen spelen ook een rol bij het gebruik van elektronische apparatuur. Naast een versterking van het geluid treedt in het algemeen ook een vervorming op.

Keuze van het pick-up element

In het algemeen kunnen we zeggen, dat electro-dynamische en magneto-dynamische elementen een constante gevoeligheid hebben van ongeveer 20 tot 15.000 Hz. Kristal-elementen kunnen een honderd tot een paar honderd maal zo hoge spanning afgeven als de twee eerstgenoemde, maar deze spanning is afhankelijk van de frequentie van de trilling, die hier is beperkt tot een traject van ongeveer 50 tot 10.000 Hz, wat eerder aanleiding geeft tot vervorming van het signaal.

De fabrikant kan ons de nodige frequentiekenmerken verschaffen, maar deze gelden uiteraard voor normaal gebruik van het element, dat wil zeggen voor zeer bepaalde trillingsrichtingen van de naald. Bij mono-platen beweegt de naald in een horizontaal vlak heen en weer, terwijl de gevoeligheid van een mono-element voor verticale bewegingen zeer klein is. Bij stereo-platen wordt de naald in twee richtingen, die onderling loodrecht op elkaar staan, in trilling gebracht.

In verband met het abnormale gebruik van de elementen is het aan te bevelen, met de mogelijke typen van een pick-up element voor ogen, experimenteel te bepalen welk element de beste resultaten geeft.

Summary

Detection of the vibrations caused by insects living in wood or grain can be done by the use of an ordinary pick-up head. This enables the continuous observation and registration of activity patterns and feeding of the developing larvae.

Literatuur

- ASSEM, J. VAN DEN & D. J. KUENEN, (1958), Host finding of *Choetospila elegans* Westw. (Hym. Chalcid.) a parasite of *Sitophilus granarius* L. (Coleopt. Curcul.). *Ent. exp. & appl.* 1: 174—180.

Correcties. P. 212, regel 16 en 18 van boven: *Grammotaulius* in plaats van *Grammotalius*, en regel 27 van boven: *Limnephilus* in plaats van *Limnehpilus*. P. 214, regel 2 van boven: *Limnephilidae* in plaats van *Limephilidae*.